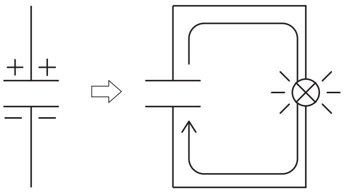
PART11 コンデンサーの接続

目標　コンデンサーの放電やつなぎかえなどの扱い方を学びましょう。

Chapter1　コンデンサーの接続

放電

充電されたコンデンサーを電球や抵抗につなげると，蓄えられていた電荷がコンデンサーから放電されて電流が流れる。



重要

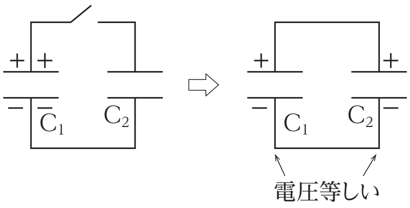
充電：電荷を蓄える
放電：電荷が出ていく

知っておこう

このとき，コンデンサーに蓄えられていた静電エネルギーも消費されます。

他のコンデンサーへの接続

充電されたコンデンサー C_1 を充電されていないコンデンサー C_2 に接続すると，C_1 に蓄えられていた電荷の一部がコンデンサー C_2 へと移動する。下の回路の場合，2 つのコンデンサーの**電圧が等しくなる**と移動が終了する。このとき，**電気量保存則**も成り立つ。



重要

電気量保存則より，移動前に C_1 に蓄えられていた電気量と，移動後に 2 つのコンデンサーに蓄えられている電気量の和は等しい。

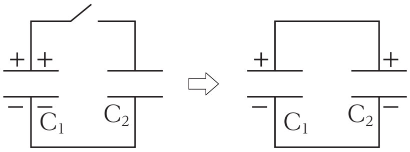
まとめ

充電されたコンデンサーをつなぐと，
電位差の関係と電気量保存則
を満たすように，電荷が移動する。

< Note >

Chapter2　演習問題

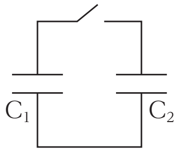
　電気容量 3.0 μF のコンデンサー C_1 をはじめ 5.0V で充電しておく。このコンデンサー C_1 を電気容量 2.0 μF のコンデンサー C_2 につなげて十分に時間がたったとき，コンデンサー C_1 に蓄えられている電気量の大きさを求めよ。ただし，コンデンサー C_2 にははじめ電荷はなかったものとする。



< Note >

第 11 講　PART11　確認問題

問 1　電気容量 2.0μF のコンデンサー C_1 を電圧 10V の電池に接続して十分に充電した。次に，コンデンサー C_1 を電池からはずし，電気容量 3.0μF のコンデンサー C_2 に接続した。



(1) コンデンサー C_1 をコンデンサー C_2 に接続する前，コンデンサー C_1 に蓄えられていた電気量の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① 5.0μC　② 10μC
③ 20μC　④ 40μC

(2) コンデンサー C_1 をコンデンサー C_2 に接続し，十分時間が経過したとき，各コンデンサーの電圧として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① 2.0V　② 4.0V
③ 5.0V　④ 10V

(3) コンデンサー C_1 をコンデンサー C_2 に接続し，十分時間が経過したとき，コンデンサー C_1 に蓄えられた電気量の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① 8.0μC　② 12μC
③ 16μC　④ 20μC

(4) コンデンサー C_1 をコンデンサー C_2 に接続し，十分時間が経過したとき，コンデンサー C_2 に蓄えられた電気量の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① 8.0 μC　　② 12 μC

③ 16 μC　　④ 20 μC

第 11 講　電気

PART1　静電気

ア　導体

イ　絶縁体

ウ　電子

エ　異

オ　同

カ　静電誘導

PART2　クーロンの法則

問 1　4.5×10^{-11} N　x 軸の負方向

問 2　4.5×10^{-11} N　x 軸の正方向

PART3　電場

問 1　$k\dfrac{Q}{a^2}$　x 軸の負の向き

問 2　$k\dfrac{Q}{a^2}$　y 軸の正の向き

問 3　$\dfrac{\sqrt{2}kQ}{a^2}$

PART4　電位

問 1　0

問 2　$\dfrac{5-\sqrt{5}}{5}\cdot\dfrac{kQ}{r}$

問 3　$\dfrac{5-\sqrt{5}}{5}\cdot\dfrac{kQq}{r}$

問 4　$\dfrac{5-\sqrt{5}}{5}\cdot\dfrac{kQq}{r}$

PART5　一様な電場

問 1　200 V/m

問 2　20 V

問 3　60 V

問 4　4.0×10^{-4} N

問 5　8.0×10^{-5} J

PART6　電気力線とガウスの法則

問 1　$4\pi kQ$ 本

問 2　$4\pi r^2$

問 3　$\dfrac{kQ}{r^2}$

PART7　物質内の電場

問 1　$\varepsilon_r \varepsilon_0 = 4.0\varepsilon_0$

問 2　2.5 V/m

PART8　コンデンサー

問 1　6.0×10^{-6} C

問 2　3.0×10^{-6} C

PART9　コンデンサーと誘電体

問 1　6.0μF

問 2　1.2×10^{-5} C

PART10　合成容量

問 1　1.2μF

問 2　5.0μF

PART11　コンデンサーの接続

9.0×10^{-6} C

PART12　静電エネルギー

問1　9.0×10^{-6} J

問2　9.0×10^{-6} J

第 11 講　PART11　確認問題　解答

問 1

⑴　③

解説：

$Q = CV = 2.0 \times 10 = 20\,\mu\mathrm{C}$

⑵　②

解説：

2 つのコンデンサーの電圧は等しく，これを V とおくと，

電気量保存則より $20\,\mu\mathrm{C} = 2.0 \times V + 3.0 \times V$

これを解いて，$V = 4.0\ \mathrm{V}$

⑶　①

解説：

⑵より，コンデンサー $\mathrm{C_1}$ に蓄えられた電気量は，

$2.0 \times 4.0 = 8.0\,\mu\mathrm{C}$

⑷　②

解説：

⑵より，コンデンサー $\mathrm{C_2}$ に蓄えられた電気量は，

$3.0 \times 4.0 = 12\,\mu\mathrm{C}$